

Nr. 7.

1908

Sitzungsbericht
der
Gesellschaft naturforschender Freunde
zu Berlin

vom 14. Juli 1908.

Vorsitzender: Herr A. BRAUER.

Fräulein MARGARETE ZUELZER sprach über Bau und Entwicklung von
Wagnerella borealis M.

Bau und Entwicklung von *Wagnerella borealis* M.

Von MARGARETE ZUELZER.

(Vorläufige Mitteilung).

Hierzu Tafel IX.

Wagnerella borealis (Fig. 1) fand ich festgewachsen auf Steinen nahe der Küste von Neapel. Am Körper des Tieres sind äußerlich drei Regionen unterscheidbar, Basis, Stiel und Kopf. Der Stiel stellt hier keine Ausscheidung des Protozoenkörpers dar, sondern bildet die Umhüllung desselben. Nach unten zu verbreitert er sich kegelförmig in eine Basis, mit welcher das Tier auf einer Unterlage festsetzt. Basis und Stiel werden von einer 1—1½ μ dicken, homogenen und ziemlich starren Substanz gebildet. Diese Substanz färbt sich mit Jodkalium gelb; bei Behandlung mit Salpetersäure und Kalilauge färbt sie sich gelb; in 5% Kalilauge löst sie sich beim Erwärmen; sie ist also eiweißartiger Natur.

In diese Substanz sind in Basis und Stiel zirkulär dicht nebeneinander etwa 8 μ lange, halbmondförmige Nadeln eingelagert. Diese Nadeln, welche im polarisierten Lichte einfach brechend sind, von konzentrierter Kalilauge angegriffen und von Flußsäure sofort gelöst werden, bestehen aus amorpher Kieselsäure.

Der Kopf des Tieres wird von einer Hohlkugel gebildet, (Fig. 2) welche aus lose mit einander verhakten Kieselnadeln besteht. Eben solche halbmondförmigen Nadeln, wie die, welche Stiel und Basis umgeben, liegen an der Oberfläche dieser Hohlkugel; außer-

dem liegen derselben tangential und radiär grade, oder nur ganz schwach gebogene, 12 μ – 100 μ lange Kieselnadeln unregelmäßig, öfters in Bündeln von 4 oder 5 geordnet, an. Das lose Nadelgefüge wird von einer äußerst zarten, farblosen, elastischen, gallertartigen Substanz zusammengehalten, welche im Leben mittels fein zerriebener chinesischer Tusche sichtbar zu machen ist. In Schwefelsäure, Kalilauge oder konzentrierter Kochsalzlösung ist sie löslich. Der Stiel mit seiner eiweißartigen Grundsubstanz ragt ca. 20 μ in das Innere des Kopfes hinein. —

Basis, Stiel und Kopf werden gleichmäßig vom Protoplasma ausgefüllt. Die Nadeln werden im Plasma gebildet. Sowohl die kleinen halbmondförmigen als auch die langen, graden Nadeln liegen unregelmäßig verteilt im Protoplasma; im Leben sind die im Plasma liegenden, neugebildeten Nadeln mit in Seewasser verdünnter Methylenblaulösung färbbar; sie werden durch die sehr lebhafteste Protoplasmaströmung gegeneinander verschoben und hin und her transportiert. Diese Nadeln dienen als Reservematerial sowohl bei dem Wachstum des einzelnen Tieres als auch für die durch Teilung entstehende neue Generation. — Das Längenwachstum des Tieres kommt dadurch zu stande, daß an der oberen Stielpartie, welche in den Kopf hineinragt, das Plasma die anfangs weiche und elastische, aber rasch erstarrende, eiweißartige Grundsubstanz ausscheidet und dem Stiele anfügt. — Die halbmondförmigen Nadeln gelangen dabei aus dem Plasma nach außen und werden in diese Grundsubstanz eingelagert. Diese nach außen gelangenden Nadeln haben ihre Färbbarkeit verloren. — Der Stiel kann bis ca. 1 $\frac{3}{4}$ mm lang werden.

Das Wachstum erfolgt meist successive. Zeitweilig sistiert es jedoch auch, um nach einiger Zeit wieder mit einer neuen Wachstumsperiode einzusetzen. Beginnt nach einer Wachstumspause eine neue Periode des schnelleren Wachstums, so zeigt sich äußerlich dieser Übergang in einer Verdickung des Stieles da, wo das schnellere Wachstum begann. (Fig. 3) Die neu ausgeschiedene Grundsubstanz greift über die des alten Stielrohres über. Bei einigen langen Stielen fand ich 3—4 solcher Wachstumsverdickungen des Stieles. — Das schnellste Längenwachstum des Stiels, das ich beobachtete, war vom 16.—23. März 1905; in dieser Zeit war der Stiel um 500 μ gewachsen.

Die Pseudopodien werden durch das lose Gefüge der Kopfnadeln hindurch ausgestreckt. Sie dienen zur Nahrungsaufnahme und als Tastapparate. Werden die sehr empfindlichen Tiere irgendwie gereizt, so beginnt das ganze Plasma des Kopfes in den durch

seine feste Grundsubstanz starren Stiel zurückzufließen und nach 5–10 Minuten ist der Kopf ganz leer. Erst nach 1–2 Stunden der Ruhe beginnt das Tier allmählich das Plasma wieder in den Kopf vorzuwölben.

In der Basis liegt im Protoplasma der bläschenförmige Kern, welchem in einem achromatischen Gerüst unregelmäßig geformte Chromatinbrocken eingelagert sind.

In der Mitte des Kopfes liegt das Centralkorn. Es ist ein im Leben ziemlich stark lichtbrechendes Kügelchen. In demselben kann man mit den verschiedenen Färbungen ein sich intensiv färbendes Körnchen deutlich erkennen. Umgeben wird dieses Centralkorn vor einer radiärgestreiften Sphäre, welche gegen das umgebende Plasma durch eine membranartige Abgrenzung abgesetzt ist. Diese Sphäre ist mit Kernfarbstoffen sehr schwach tingierbar. Sind die Pseudopodien ausgestreckt, so tritt eine Plasmastrahlung auf, welche von den Pseudopodien bis zur Sphäre erkennbar ist. Werden die Pseudopodien eingezogen und fließt das Plasma, welches den Kopf bildete, in den Stiel, so wird das Centralkorn in den Stiel transportiert, um wieder bei der Neubildung des Kopfes in die Mitte des Kopfplasmas gelagert zu werden.

Schickt sich das Tier zur Teilung an, so beginnt eine langsame aber stets nach dem Kopf zu gerichtete Plasmaströmung aufzutreten; der Kern und alle im Plasma gebildeten Reservennadeln werden nach dem Kopf befördert, und die Reservennadeln gelangen an die Oberfläche des Kopfes. Sobald der Kern in der Mitte des Kopfes liegt, teilt sich zunächst das Centralkorn; dieses rückt auseinander; darauf folgt die Teilung des Kernes in Form einer primitiven Mitose, wobei sich das Centralkorn wie ein Centrosoma verhält. — Nach erfolgter Kernteilung folgt die Zellteilung: Plasma und Nadelhülle schnürt sich ein; die Teilung bleibt aber zunächst noch unvollkommen; die Teilstücke bleiben zusammenhängend. Jedes dieser Teilstücke teilt sich auf demselben Wege wieder in 2 Teile, diese wieder in 2 Teile, bis sich der ganze Kopf in ca. 8–10 Teile geteilt hat, (Fig. 4), wovon jedes Teilstück ein central liegendes Centralkorn und einen excentrisch liegenden Kern enthält. Die Teilstücke hängen noch miteinander zusammen; die Pseudopodien sind ausgestreckt und zeigen lebhaftes Körnchenströmung. Die Konfiguration des Kopfes ähnelt jetzt einer *Raphidiophrys elegans*. — Entweder nun schreitet die Zellteilung weiter, und jedes einzelne Teilstück löst sich los und fällt zu Boden: oder der ganze Kopf löst sich noch unvollständig geteilt vom Stiele los und die Zellteilung wird erst am losgelösten Kopf beendet. Jedes Teilstück,

welches also von Nadeln umgeben, central ein Centralkorn und exzentrisch einen Kern enthält, gelangt auf den Boden; und beginnt hier nach kurzer Zeit den Stiel auszusecheiden, sich festzusetzen und zu einer *Wagnerella* auszuwachsen.

Die zweite Form der agamischen Fortpflanzung ist die Knospung.

Die Knospung beginnt mit einer in der Basis stattfindenden Knospungsteilung des Kernes. Das Centralkorn im Kopf bleibt bei diesen Vorgängen unbeteiligt. Die vom Kern abgetheilten Kernknospen gelangen in den Kopf und umgeben sich hier mit Protoplasma. Der Kern liegt in der Knospe zentral; durch das lose Nadelgefüge des Kopfes hindurch tritt sie nach außen. Diese Knospen sind nackt und amoeboid beweglich. Auf feinen Schnitten mit HEIDENHAIN'scher Färbung kann man central im Knospenkern das Centralkorn liegen sehen. Die amoeboiden Knospe beginnt nach kurzer Zeit Nadeln — zuerst halbmondförmige — auszusecheiden. Dann streckt sich die Knospe in die Länge, der Kern wandert aus seiner centralen Lage exzentrisch, in der Mitte bleibt das Centralkorn liegen. Die Knospe wächst direkt zu einer *Wagnerella* aus, welche im Bau dem Muttertiere gleicht.

Die dritte Form der Fortpflanzung halte ich für die Gamogonie, obgleich ich bis jetzt die Kopulation selbst nicht beobachten konnte. Während Teilung und Knospung sehr häufig sind, wurde die jetzt zu schildernde Sporogonie nur bei 6-8% aller untersuchten Tiere beobachtet. Beginnt sich das Tier zur Sporenbildung vorzubereiten, so treten in unmittelbarster Umgebung des Kernes in der Basis viele kleine, im Leben stark lichtbrechende, mit Kernfarbstoffen sich stark färbende Körnchen auf. Das Centralkorn im Kopf bleibt bei diesen Prozessen unverändert; der Kern degeneriert allmählich vollständig. Die kleinen Körnchen vermehren sich lebhaft durch eine sehr charakteristische Mitose mit deutlichen Centrosomen. Es erfüllen bald alle verschiedenen Stadien dieser sich karyokinetisch teilenden Körnchen das Tier. Die Plasmaströmung ist kopfwärts gerichtet. Schließlich umgibt sich jedes Körnchen mit einer Plasmation und das ganze Plasma zerfällt entweder noch innerhalb, häufig ausfließend außerhalb der *Wagnerella*-Hülle in eine große Anzahl von Sporen, welche 2 Geißeln ausbilden, einen Kern enthalten und ausschwärmen.

Ein Rest des Plasmas, welcher die Reste des degenerierten Kernes und das Centralkorn des Tieres enthält, geht zu Grunde. Die ganzen Vorgänge sind gut im Leben zu verfolgen.

Ich vermute, daß bei den vielen, rasch aufeinander folgenden

Mitosen die Reifungsteilungen vor sich gehen, doch habe ich, vermutlich wegen der Kleinheit der diesbezüglichen Vorgänge, solche nicht verfolgen können.

Wagnerella borealis zeigt einen typischen Generationswechsel. Ich vermute, daß die jetzt zu schildernde Generation aus den oben geschilderten Flagellosporen sich entwickelt, doch befindet sich hier vorläufig noch eine Lücke in meinen Untersuchungen. Im äußeren Bau unterscheidet sich diese sehr viel seltenere Generation (Fig. 5a u. b, Fig. 6) durch die Größenverhältnisse von der vorher geschilderten. Während bei der vorher geschilderten Generation der Stiel bei einer Dicke von 12—22 μ 1500 μ bis höchstens 1860 μ Länge erreicht, ist bei der jetzt zu schildernden Generation bei einer Stiellänge bis zu 2500 μ der Stiel 35—100 μ breit.

Der Bau des Weichkörpers ist der gleiche wie bei der vorher geschilderten Generation. Die Teilung verläuft ebenso bei dieser größeren, dicken Generation, wie bei der vorher geschilderten, kürzeren, schlankeren.

Während jedoch bei der letzteren Generation das Tier in der weitaus größten Zeit seines vegetativen Lebens einkernig ist, dauert bei dieser Generation das einkernige Stadium nur kurze Zeit; die meisten Tiere sind während der größten Zeit ihres vegetativen Lebens vielkernig. Diese Vielkernigkeit ist die Vorbereitung für eine simultane Schizogonie, welche ich als modifizierte Knospung auffasse.

Der große, in der Basis gelegene chromatinreiche Kern zerfällt; im Plasma liegen dann unregelmäßig verteilt eine große Menge unregelmäßig geformter klumpiger Chromatinbrocken.

Diese lockern sich allmählich auf — ganz ähnlich wie die Kerne von *Calcituba*, und bilden sich zu typischen bläschenförmigen Kernen aus, welche im Plasma der Basis und des Stieles verteilt sind. Das Centralkorn bleibt bei diesen Vorgängen unverändert. Auf diesem Stadium bleibt das Tier während der längsten Zeit seines vegetativen Lebens. Jeder dieser Kerne umgibt sich später mit einer Plasmaportion. Diese Zerfallsteilung des Plasmas kann man sowohl noch innerhalb als oft auch außerhalb der *Wagnerella*-hülle verfolgen.

Die Teilstücke sind nackt und amoeboid beweglich. Nach kurzer Zeit beginnen sie in ihrem Innern die charakteristischen Kieselnadeln auszusecheiden.

In der demnächst im Archiv für Protistenkunde erscheinenden Arbeit werden all diese Vorgänge durch Abbildungen erläutert, ausführlich geschildert werden.

Berlin, Oktober 1908.

Figurenerklärung.

- Fig. 1. *Wagnerella borealis*, in toto.
 Fig. 2. Kopf und obere Stielpartie; stärker vergrößert.
 Fig. 3. Wachstum, Verdickung des Stieles, stärker vergrößert.
 Fig. 4. Geteilter Kopf, stärker vergrößert.
 Fig. 5. a) junges, b) altes Tier der dicken Generation, in toto, Vergrößerung wie Fig. 1.
 Fig. 6. Kopf und obere Stielpartie stärker vergrößert. Vergrößerung wie Fig. 2.

Über die Bewegungsbahn des Unterkiefers, insbesondere beim Menschen und bei den Nagetieren.

Von H. GANZER.

Zweck der vorliegenden Veröffentlichung ist, in erster Linie den Nachweis zu führen, daß die Artikulationsbewegung, d. h. die Bewegungsbahn des Unterkiefers während des Gebrauches beim Beißen und Kauen, bei den Nagetieren nicht den gegenwärtigen Beschreibungen entspricht.

Zur Beschreibung dieser Bewegungsbahn gehe ich aus von derjenigen beim Menschen und füge noch einige ergänzende Mitteilungen über diese hinzu.

1. Die Bewegung des Unterkiefers im allgemeinen und beim Menschen.

Die Bewegung des Unterkiefers richtet sich wie diejenige eines jeden andern beweglichen Knochens nach der jeweiligen Funktion. Wir haben also beim Unterkiefer zu unterscheiden zwischen den Bewegungen beim

- a) Sprechen
- b) Beißen
- c) Kauen.

Andererseits ist die Bewegung eine solche im Raume. Wir müssen sie also nach zwei Projektionsebenen analysieren, als welche einerseits die Sagittal- andererseits die Transversalebene gegeben sind.

Die Literatur kann ich an dieser Stelle übergehen unter Hinweis auf die kürzlich über diesen Gegenstand erschienene Arbeit GYSI, der die einschlägige Literatur zusammenstellt.

Wenn auch GYSI Arbeit für den praktischen Endzweck, den sie hat, eine hervorragende Förderung gebracht hat, so hatten ihr doch zwei Fehler an. GYSI registriert die Bewegung der Condylen und einzelner Punkte des Kiefers; aber während die Bewegung selbst im Raume liegt, gleitet der Registrierstift auf Ebenen, was



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 4



a



b

Fig. 5



Fig. 6

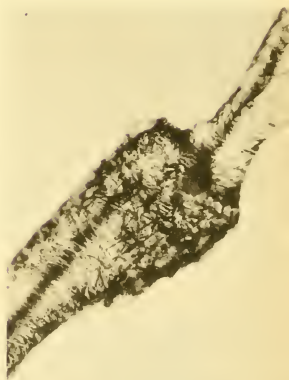


Fig. 3

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin](#)

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: [1908](#)

Autor(en)/Author(s): Zuelzer Margarete

Artikel/Article: [Bau und Entwicklung von Wagnerella borealis M. 151-156](#)